

算数の文章題解決に対する個別的学習支援

— 図の利用方略に着目して —

嶋村有紀・徳島沙帆・岡直樹・宮谷真人

(2012年12月7日受理)

Individual learning support for solving mathematical problems expressed in words :Focusing on the strategy of diagrams use

Yuki SHIMAMURA, Saho TOKUSHIMA, Naoki OKA and Makoto MIYATANI

Abstract. This paper is a case report of individual learning support for an elementary school student who has difficulties in solving mathematical problems expressed in words. The first author instructed a boy of elementary school sixth grader. He showed difficulties in understanding mathematical problems expressed in words. To support his learning, I instructed him to solve problems expressed in words by using diagrams, and led him to use diagrams spontaneously. As a result of these instructions, he has been able to solve the problems by using diagrams spontaneously. But this spontaneous use was restricted to the problems of ratio, and was not extended to the other types of problem. It was probably because he could realize the effectiveness of using diagrams only in solving the problem of ratio. The aim of following intervention should be leading him to become aware of the effects of diagram use, and to use diagrams spontaneously when he solve various kinds of problem expressed in words.

はじめに

本稿では学習相談活動において、算数の文章題を解くことが苦手な小学校6年生の男児A男に対して個別に学習支援を行った事例を報告する。

学習相談活動では、勉強のつまずき、学習意欲や自信の回復を目指し、学習の仕方や考え方の改善を目指した支援を行っている。この学習支援は認知カウンセリングの手法に基づいて行っている。

認知カウンセリングとは、認知的な問題をかかえている人（主として、「何々がわからなくて困っている」という不適応感をもった人）に対し、個人的な面接によって原因を探り、解決のため援助を与えるもの（市川, 1989）である。

援助の概要

クライアントについて

本事例のクライアントは、小学6年生の男児A男である。A男は、算数の文章題を解くことを苦手としていた。電話受付時の母親の話でも、A男は算数の計算は自信があるが、文章を書いたり、

文章で説明したりすることは苦手としているということであった。

援助の流れ

援助の期間は、20XX年5月から20XX年7月であり、毎週火曜日計10回実施した。その内訳は、初回面接（算数テスト、質問紙調査）と第2回面接（学習内容に関するアセスメント）のアセスメントを2回、学習支援を7回、事後評価を1回（算数テスト、質問紙調査）であった。学習支援は、1回あたり60分行い、毎回学習の後母親にその日の学習内容やA男の様子などを報告した。

アセスメントの方法と結果

A男が抱えている課題を明らかにするため、初回面接においてアセスメントを行った。アセスメントでは、算数の学習状況を把握するための算数テスト、算数について学習者がどう思っているか把握する質問紙調査を行った。またテストと質問紙調査だけでは、これから支援すべき学習内容

について詳しく知ることができなかつたため、その一週間後にもアセスメントを行った。

アセスメントとカウンセリングはA男と母親の2人で来談した。初回面接時、A男は緊張しているようで口数は少なく表情も堅かつたが、こちらが質問するとそれに対してははっきりと受け答えをしていた。テストを受けた後にした会話では、少しずつ慣れてきたのか口数が増えていき、表情もテスト前より柔らかくなつていった。

算数テスト

小学5年生までに学習した内容のテストを実施した。正答数の内訳は、Table 1のとおりである。

Table 1 算数テスト(事前)の正答数内訳

	正答数	問題数	正答率
整数と小数の掛け算・割り算	8	11	0.73
公倍数・約数	1	2	0.50
通分・約分と分数の計算	3	5	0.60
分数と小数の変換	0	3	0.00
時間の単位変換	1	2	0.50
面積・体積	2	4	0.50
割合	2	7	0.29
文章題	1	3	0.33
合計	18	37	0.49

割合の問題が特に解けておらず、空欄が多かつた。また、分数の計算問題は解けるが分数と小数の変換問題はできていなかった。文章題で正解した1問はすぐに解けていたが、ほかの2問を解くときは苦戦しており、答えは間違っていた。

約分をすることを忘れていたり、およそで答える問題で計算結果をそのまま答えていたりするなど、ケアレスミスをしている問題が多かつた。また、通分が必要な分数の足し算は途中の計算をかかずに頭の中で計算しており答えを間違えていた。文章題は図をかかずに解いており、文章題をどうやって解いたのかテストが終わった後に聞いてみると、少したどたどしかつたが一生涯懸命解き方の説明をしてくれた。すぐに答えられた文章題は出てきた数字を掛け算した、というように機械的に解いているようで、A男が本当にこの問題を理解しているのかはこの算数テストだけではわからなかつた。すぐに答えられなかつた問題も「5

年生の時に習った式を使って解いた」と言っていたが、実際は使い方を間違えており、よく理解せずただ覚えた公式を用いて解こうとしていた。

A男はテストに真面目に取り組んでおり、どの問題も挑戦し、わからない問題も解こうと頑張っていた。しかし、いつまでもわからない問題のときは鉛筆のふちを触ったり、足を小刻みに動かしたりしてそわそわしており、本当に行き詰まったときは頭を抱えていた。

質問紙調査

A男に対して算数についての質問紙を実施した。質問紙は、算数に関する自己効力感13項目と算数に関する学習観8項目の21項目で構成された。4段階で評定させ、いずれも高得点なほど該当項目に当てはまることを意味した。小島他(2011)の因子分析で抽出された2因子、算数に関する自己効力感(9項目)と算数に関する学習観(2項目)についてそれぞれ分析した結果、算数に関する自己効力感の平均得点は3点、算数に関する学習観の平均得点は2.5点であった。

細かく見ていくと、A男は算数に対しての苦手意識は小さく、むしろ算数の勉強は好きな方であった。しかし、計算問題ほど文章題は自信がなかつた。難しい問題を解くときはできるまでやってみようとする、あまりあきらめずもっと頑張ろうとわりに思うと答えていた。

第2回面接

これから支援すべき学習内容に関するアセスメントをするため第2回面接を行った。

まずウォーミングアップとして計算問題を解いてもらった。この計算問題は、算数テストの内容をもとに作られていたためA男は特に悩む様子もなく解いていた。計算間違いをしているところがあつたが、A男は全て解き終わった後に計算が合っているかの確かめを行わなかつた。

算数テストで分数と小数の変換が解けていなかったことから、分数と小数の関係についてA男はどの程度理解できているか知るため、分数と小数で答える文章題を解いてもらった。文章題を解くときカウンセラーが用意した、10cmの長方形を2mのリボンに見立てた目盛りつきの図に、線をかき入れて問題を解いてもらおうとした。A男は

1 mを5等分したうちの1つ分が5分の1 mになることはわかるが、2 mを5等分したうちの1つ分が5分の2 mになることは図を用いてもよくわからない様子であった。また、最初は小数で考えることが多く、分数の考え方が身についていないのではないかと思われた。A男は問題が解けないことで落ち着きがなく、足を動かしたり時計を見たりしていた。その様子からA男はわからないことに不満を感じていると思われたため、A男に分数を割り算になおす式を覚えてもらい面接を終えた。ふり返りシートでは、わからなかったことを答えるところに「分数」と答えていた。

アセスメントのまとめと支援の方針

学習内容

算数テストでは、A男は特に割合の問題が解けておらず、空欄が目立った。空欄ではないところも計算せずに適当に数字を入れているところがあり、A男は割合の求め方だけでなく意味や考え方も理解できていないことが考えられた。よって割合の意味と考え方の理解と問題解決ができるように支援していくが、割合を理解する前に分数と小数の関係について理解しておく必要がある。しかしA男は算数のテストで分数と小数の変換問題を間違えており、本人もよくわからないと言っていた。そこで、第2回面接を行った結果、A男は分数の意味や表し方についても理解できていない可能性が浮上した。そのため、カウンセリングではまず分数の意味理解から学習していくことにした。その後、分数の応用問題、分数と小数の関係についての支援を行い、最終目標である割合の意味理解に対する支援を行うことにした。

また、事前の母親の話やA男の文章題を解くときの様子から、文章題の解決を苦手としていることが確認されたため、学習方略に注目して文章題解決の支援を行うことにした。なお、これは分数や割合の学習と並行して行うようにした。

学習方略

算数テストではケアレスミスが多く、このことから、A男は注意を細部に向けられていないことが示唆された。通分をして計算する分数の足し算を途中の式をかかずに頭の中で計算して間違えている問題もあった。テスト後に、「この問題途中

の式かいてないけどどうやって解いたの?」と聞くと、「頭の中で計算した」と答えていた。しかし答えは間違っており、頭の中で全て正しく計算することはできていなかった。これらのことから、A男は注意や処理を行う認知資源をうまく配分できていないということが考えられる。

以上の事から、A男の認知資源の配分の仕方に着目して支援の方針を考えていく。先述したとおりA男は認知資源の配分がうまくできていないため、頭の中で多くの計算処理をしようとしても、正しい答えを導きだせないと考えられる。これを解決するためにまず、頭の中だけで計算処理や考察をするのではなく、外にアウトプットすることで認知資源をうまく配分できるようにすべきである。具体的には「紙にかいた図表や途中の式などを外的リソースとして用いる」、「注意を向けやすくするために文章題の大事などには線を引くようにする」、「もう一度答えに注意を向けるために問題を解いた後は必ず問題を見直して確かめをする」、である。植阪(2009)によると、内的なりソース(個人が事前に獲得している知識や信念)と外的なりソースを積極的に活用することが、効果的な学習方法の一つであると考えられる。また、「指導者が図表を使って教える」だけでなく、「学習者自らが図表を自発的に利用できるようになること」は重要な目標となる(植阪, 2009)ことから、文章題を解く際は図を用いることを教え、A男が一人で図をかいて解決できるよう支援を行う。

しかし、図表を自発的に用いるためには付加的な支援が必要である。植阪(2009)では、問題を解くたび図表をかく方略が問題解決において重要であることを言葉として取り出し、教訓として意識させていた。また、学習者が問題解決に戸惑う場面では支援の際に意識させた教訓を自らの問題解決場面で思い出すよう方向付け、自発的に用いるように促した。このように問題解決後に教訓を意識させその後の学習場面でその教訓を引き出すことを教訓帰納(市川, 1993)という。教訓帰納を用いることで、後に類似した問題が出てきたとき教訓が生かされ、問題解決に役立つと考えられている。よって、本事例でもこの教訓帰納を用いて文章題の解決を支援する。

算数テストを行ったとき、A男は、すぐに答えられた文章題は出てきた数字を掛け算した、とい

うような解き方をしており、すぐに答えられなかった問題は5年生の時に習った式を使って解いた、というようによく理解できていない公式を用いて解こうとしていた。このことからA男は問題を機械的に解く傾向があり、理解してその問題を解いているわけではない可能性が考えられる。そこで、A男が本当に問題を理解しているか確認するため、またA男の問題理解への促進のため、問題を解いた後になぜそのように解いたかをA男自身の言葉で必ず説明してもらうことにした。これは先述した教訓帰納を基にした考え方でもある。これにより、わかったことやわからないことを文章で説明できないというA男が苦手とするものを克服することもねらいの一つである。

以上の事から、図や教訓機能を用いることで、A男がうまく認知資源の配分ができるようになり、文章での説明や文章題の解決ができるようになることを主な目的とする。

学習への自信・意欲

質問紙調査から、A男は算数の勉強に対して大きな苦手意識はなく、むしろ好きだと思っていることがわかった。また問題ができなくてもできるまでやろうとする、テストができなくてももっと頑張ろうと思うと答えており、認知カウンセリングで行う算数の学習に対して前向きであった。しかし計算問題は自信があるが、文章題は自信がなく、難しい問題は時々あきらめると答えていた。よって、外的リソースを用いる方略をA男に取り入れさせる支援を行い、文章題が解けるようになることで、A男の文章題に対する苦手意識を少なくすることを情意面の目的とする。

援助の経過

毎回、カウンセリングの最初は前回の復習を行い、最後はふり返しシートでA男がわかったこととわからなかったことを自分の言葉で書いてもらった。

第一期 分数の意味理解

(第1回・第2回カウンセリング)

アセスメントを行った結果、分数の意味理解ができていないことが確認されたため、第一期ではA男が分数の意味理解ができるようになることを

目標として支援を行った。

学習内容 第1回カウンセリングでは、紙テープを使って分数の意味や定義を考えた。A男は自分で先週行った分数の問題を勉強しており、「先週わからなかったことを勉強して(先週の面接で)先生の言ったことがわかった」と言った。どのような勉強をしたかノートを使って説明してもらおうと、「1と5分の2は5分の1が7つ分で、7分の5は7分の1が5つ分」というように○分の1とはどういうものなのかはわかっていた。同じように「1Lは3分の1の3つ分」と答え、2Lを3人でわけたときは、「3分の1が2つ分だから3分の2L」と答えていた。カウンセラーが「じゃ3Lを3人で分けたら？」と質問すると図をかきながら「3分の1が3つ分だから3分の3L」と答えた。「3分の3Lってよく聞くかな？ほかの言葉で言わない？」と聞くと、「あ、1L」と答えていた。このように○分の1を足していくとどういう増え方をするか、ということにはわかっていた。

その後、先に用意しておいた1mの紙テープを2等分、4等分、8等分にA男に折って作ってもらった。そのたびごとに「これは何m？」と聞くと「4分の1m」や「8分の3m」というように答えていた。A男は「簡単」と言って全てをこなしていた。その後、1mの紙テープを全て適当な長さに折り、「この折った分の1つ分は4分の1mと言える？」と聞くと、「うーん、言えない」と答えた。なぜかを聞くと、「適当に折ったから」と答えたので、「じゃどうやったら4分の1mと言える？」と聞くと、「4つとも同じ長さに折ったら」と答えた。そこから分数の定義を教え、自習ノートに書いてもらった。この日のふり返しシートには、授業が理解でき、テープを適当に折っても分数にはならないことがわかったと答えていた。

第2回カウンセリングは、倍数と約数について思い出してもらい、約分について理解してもらった。まず倍数の問題プリントを解いてもらったところ、もともと倍数とは何かわかっていたので悩まずに解けていた。

次に約数の問題を解いてもらったところ、約数とは何か、と言葉ではうまく説明できなかったが、「12の約数は？」と聞くと「1, 2, 3, 4, 6, 12」というように全て答えられ、「なんでそう解い

た？」と聞くと「 1×12 で12になって、 2×6 で12になって…」と全て答えていた。

その後、色々な分数の数直線に数を入れてもらい、約分の問題を解いてもらった。数直線にはすらすら数を入れることができ、 2 分の 1 や 4 分の 3 と等しい分数も見つけることができていた。そしてその等しい分数同士の関係について質問していくと自分で気付くことができ、分母と分子に同じ数を掛けたり割ったりしても、もとの分数と等しくなることをノートに書き留めた。約分の問題を解くとき、分母と分子の公約数がなくなるまで割っていけば約分できるということを説明すると納得して解いていた。

学習方略 文章題を解くときは、「文章の中で大事だと思うところにチェックする」「必ず図をかいて考える」「途中の式を書く」というルールを画用紙にかいて提示し、守るようにさせた。

倍数の問題を解くとき、文章を全部読まずに解いており、答え方を間違えていたところがあった。そのため、文章を全部しっかり読み、「文章の中で大事だと思うところにチェックする」というルールを思い出して問題を解いてもらった。また、解き終わった後確かめをしていなかったため、問題を全て解き終わった後は計算が合っているか確かめをすることを提案した。A男はその提案に応じて確かめを行ったところ、間違いを発見することができ答えをなおすことができた。

全ての約数を答えてもらう問題のとき、忘れていた約数があったので、このときも問題を解いた後は必ず見直して確かめをすることを教えた。A男はそう言われてもう一度見直すと、忘れていた約数を思い出すことができた。

学習への自信・意欲 第2回面接のときは分数のことが理解できず、学習に対する意欲が落ちていた様子であったが、第1回・第2回カウンセリングでは紙テープを用いることで分数についての理解が深まり、学習に対して前向きになっていた。間違えていた問題もあったが、確かめをすることで間違えた答えをなおし全問正解することができた。それによってA男は以前よりも分数や約分に対して自信が出てきたように思われた。

第二期 分数の応用と整数を扱う文章題 (第3回・第4回カウンセリング)

第一期の支援によって分数の意味理解が達成されたため、第二期は分数の応用ができるようになること、図を用いて整数を扱う文章題を解けるようになることを目標として支援を行った。

学習内容 第3回カウンセリングでは、約数の問題や約分や通分の必要な分数の計算問題をA男に解いてもらったところ、どれもすらすら解いていた。第3回以降はA男が苦手とする文章題の支援を行うため、カウンセリングの後半に文章題を解く時間を設け、第3回カウンセリングでは2年生レベルの整数の逆思考の文章題を解いてもらった。A男は「簡単すぎる」と言って、どれも図はかかずに解けていた。解いた後に「どうやって解いたか図をかいて説明してくれる？」と言うと線分図をかいて説明した。

第4回カウンセリングでは、第2回面接で行った問題と同様の問題、分数と小数で答える問題を解いてもらった。1mのリボンを5等分したうちの1つ分の長さは何mか、という問題は図をかいて解くことができたが、2mのリボンを5等分したうちの1つ分は何mかという問題は図もかけず苦戦していた。「リボンの長さが2mになると1mを5等分したりリボンが2つになるよね。そしたら5分の1mが2倍にならない？」という説明をしてカウンセラーが図をかいて示したところ、問題を解くことはできたが「やっぱりあまりわからない」と言っていた。答えを小数で表してもらう問題では、以前教えた分数を小数になおす式を覚えており、解くことができた。分数と小数の関係についての理解度を確認するため、分数で表した数直線上に小数をかき入れる問題や小数で表した数直線上に分数をかき入れる問題を解いてもらったところ、解くことができた。確認問題は確かめをした結果、全問正解であった。

第4回カウンセリングの後半では、図をかいて文章題を解いてもらった。A男は図のかき方がわかっていなかったため、「線分図をかいたらどうかな？」と言ってカウンセラーがやって見せると、線分図をかくことはできていたが、図をかくことにあまり納得していない顔をしていた。

学習方略 第3回カウンセリング以降、大事なところには線を引き図を用いて文章題を解くということをカウンセリングの後半にするようにし、A男に身につけさせる方法をとるようにした。第3回カウンセリングでの約数や分数の計算のとき、最初は間違えていた問題もあったが、最後に何も言われずに確かめをして間違った問題をなおしていた。この傾向は第3回カウンセリングの頃から見られるようになり、これ以降のカウンセリングでは問題を解いた後見直しをして答えを確かめるようになった。また、通分の計算は以前に約束したように途中の式をかいて計算していたので間違えたところがなかった。

第4回カウンセリングでは、A男は文章の中で大事だと思う部分に自分から線を引いて考えるようになっていた。この傾向は第4回カウンセリングの頃から見られるようになり、これ以降のカウンセリングでは必ず文章題の大事なところに線を引くようになっていた。

文章題を解くときに図を用いることを身につけさせようとしたが、用意した文章題は低学年レベルであったため、A男は図をかかなくとも問題を解くことができている、図をかく必要性を感じていなかった。図をかく必要性を感じてもらうために、第5回カウンセリングでは今までより少し高いレベルの文章題を用意することにした。

学習への自信・意欲 学習方略のところで述べたように、第3回・第4回カウンセリングの頃から、当初からA男に示していた方略が少しずつ身についてきた。そのため、全問正解することが多くなり、そのことや確かめをして間違いに気づいたことをほめるとA男は嬉しそうな顔をしていた。それによって、A男はさらに分数に対する自信を強めていったように思われる。しかし、カウンセリングで解いた文章題はA男にとっては易しいものであったため、それらを解くことができても文章題が解けるという自信にはならないようであった。しかし、どのような文章題も必ず一生懸命取り組んでおり、A男は文章題を解こうとする意欲を十分に持っていた。

第三期 割合の意味理解と割合に関する文章題

(第5回 - 第7回カウンセリング)

第二期で、分数と小数の関係について学習したため第三期はその考えをもとにして割合の意味や考え方の理解ができるようになることを目標として支援を行った。また、図を用いて割合の文章題が解けるようになることも目標とした。

学習内容 第5回カウンセリングでは、表や2つの線分図を用いて割合について学習した。表を用いて、クラブの希望者は定員の何倍になるか、という問題を数問解いてもらい、それを例にして比べる量をもとにする量で割った数を割合ということを教えた。A男は、割合を求めるには比べる量からもとにする量を割らなければならないということは理解していたようだが、割合の問題を解くとき、2つの線分図で表した量のどちらが比べる量で、どちらがもとにする量がわからなくなり問題が解けなかった。そこで、りんごとみかんの値段を比べる問題例などを出して「比べる量はどれ?」「もとにする量はどれ?」とA男に聞いて答えてもらうことを繰り返した。最初は間違えることもあったが、何度か繰り返すうちにA男は答えることができるようになった。

カウンセリングの後半では部分の重なりを求め文章題を図をかいて解いてもらおうとしたが、A男は解くことができなかった。A男は条件が重なっている、ということがどういふことかわかっていなかった様子だったので、カウンセラーはベン図を用いて部分の重なりを説明しようとした。しかし、A男はその図で説明されてもよくわからないという顔をしていた。

第6回・第7回カウンセリングでは、割合に関する文章題を解いてもらった。割合についての理解度を確認するために、第6回カウンセリングの最初に前回使った問題を用いて質問した。クラブの希望者は定員の何倍になるかという問題で、「どうやって解けばいい?」と聞くと、A男は「希望者が定員の何倍か聞かれているから、希望者を定員で割れば…」と答えており、ほかの問題でもそれができていた。割合とは何か質問すると「比べる量をもとにする量で割る」と前回のノートを指差しながら答えていた。前回の復習をしていると、

A男は比べる量，もとにする量が理解できているように思えたが，本当に理解できているか文章題を用いて見ていくことにした。A男がどのように割合の文章題を解いたかについては後述する。

第7回カウンセリングでは，比べる量やもとにする量を求める文章題を解いてもらった。この内容も図を用いる学習方略に関わるため後述する。

学習方略 第5回カウンセリングでは，2つの線分図で比べる量，もとにする量を表し，割合を求める文章題を解くことを教えたが，A男は線分図では理解できていなかった。第6回・第7回カウンセリングでは，前回のA男の様子から線分図で割合を理解するのは難しいと判断し，割合や比べる量，もとにする量を求める文章題を関係図を用いて解くという方法を教えた。関係図とは，数量間の関係を矢印を用いて表した図であり，□倍の関係を明確に示した図である。関係図で表す方法を教えた後，「関係図を使った方がわかりやすいか？」と聞いたところ，「線の方がわかりやすい」と言ったので，前回使った線分図で割合の問題を解いてもらった。しかし，もとにする量を解く問題のとき，線分図をかいただけでは行き詰まっていたのでカウンセラーがもう一度「関係図をかいた方がわかりやすいんじゃないかな？」と言って図をかいてみせた。A男は図を見ると，どちらが比べる量でどちらがもとにする量か，また，どのような計算をすればもとにする量が求められるかわかり，すぐに解けたため「うんわかりやすい」と言ってそれ以降は関係図をかいて問題を解いていくようになった。

第7回カウンセリングでは，もとにする量を求める問題をしてもらったが，もとにする量を求めるときは関係図の見方がわからなくなるようであった。もう一度文章を読み，先週の問題を振り返って考えてもらったところ，関係図の矢印が向いた側の量から矢印が向いていない側の量を割ればいいということを理解していた。その後カウンセラーが何も言わずとも，自分で関係図の仕組みを図の中に書きこんで自分なりにまとめていた。確認のため，同様の問題を解いてもらおうと今度は自分の力で図をかき，問題を解くことができた。

第6回，第7回カウンセリングのふり返りシートはどちらも「文章題は図を書いた方がわかりや

すかった」「図を使うやり方がよくわかった」とかいており，文章題を解くときに図を用いることの有効性を見出していた。

ふり返りシートのA男の記述を見ると，以前は単語だけで答えることが多かったが，第5回カウンセリングの頃からわかったことやわからなかったことを文で書き表すようになった。

学習への自信・意欲 第5回カウンセリングでは，図を用いても文章題をよく理解することができなかつたため，文章題に対する自信は高まらなかつたようである。しかし，第6回・第7回カウンセリングでは，関係図を用いることで割合の文章題は解けることがわかり，それによって割合に関する文章題に対しては自信がついたようである。A男は，線分図を用いて解いていたときよりも関係図を用いて解いていたときの方が表情が柔らかく，楽しそうであった。このような様子からA男の割合に関する文章題への自信や意欲は高まっていたことがうかがえる。

援助の評価

第7回カウンセリングの一週間後に事後評価（算数テスト，質問紙調査）を行った。事後評価の日，A男は時間より遅れて到着し，少し焦った状態でテストを受けていたためいつもはできる問題も悩んだり間違ったりしていた。

算数テスト

テストは，文章題を全て割合に関する文章題にしたほかは事前に行ったテストと同じ内容であった。正答数の内訳は，Table 2のとおりである。

Table 2 算数テスト(事後)の正答数内訳

	正答数	問題数	正答率
整数と小数の掛け算・割り算	9	11	0.82
公倍数・約数	1	2	0.50
通分・約分と分数の計算	3	5	0.60
分数と小数の変換	1	3	0.33
時間の単位変換	2	2	1.00
面積・体積	3	4	0.75
割合	3	7	0.43
文章題	2	3	0.67
合計	24	37	0.65

カウンセリングではできていたことがテストではできていなかったところもあったが、結果的に事前に行ったテストよりも正答数が多かった。割合に関する文章題は全問正解ではなかったが、全ての問題に対して自分で図をかいて考えていた。

質問紙調査

質問紙も事前に行ったものと同じものを使用した。算数に関する自己効力感（9項目）と算数に関する学習観（2項目）についてそれぞれ分析した結果、算数に関する自己効力感の平均得点は2.7点、算数に関する学習観の平均得点は2.5点であった。事前の質問紙調査では、算数に関する自己効力感の平均得点は3点、算数に関する学習観の平均得点は2.5点であり、事前と事後で自己効力感や学習観に差は見られなかった。

学習内容の評価

A男は、当初分数の足し算や引き算などの計算はできていたが、分数の意味についてはよく理解できていなかった。そこで紙テープを用いて確認していくと、どういうものが〇分の1か、〇分の1を足していくとどういう増え方をするか、というものはわかっていた。そして紙テープで視覚的に示すことで、等しく折られなければそのうちの一分を〇分の1と答えられないことを理解した。

分数の学習を進めていくうちに分数の捉え方が分かってきたようで、リボンの長さを分数で答える問題も「1mでは〇分の1が1つ分」「2mでは〇分の1が2つ分」というような考え方を理解しようとしていた。分数を数直線上に表すこともでき、分数と小数を同じ数直線上に表すことができていた。また、分数を小数になおす式も覚えており問題は解けていた。

割合については、どういう計算をすれば割合を求められるかはわかっており、どれが比べる量でどれがもとにする量か何度も確認することでA男は理解していった。また、A男は関係図を用いることで比べる量、もとにする量の関係を視覚的に理解することができた。そして関係図を用いて割合の文章題を解くこともできるようになった。

学習方略の評価

A男は計算をすることは好きで自信があったた

め最初は文章をよく読まずに計算することがあり、もう一度見直して確かめをすることがなかった。カウンセリングで、文章の大事などところには線を引くことと計算が終わった後に必ず確かめをすること、をルールとしたところ大事などところに線を引くことは第4回カウンセリングから、計算後に確かめをすることは第3回カウンセリングからできるようになっていき、その頃から問題の正答率が上がっていった。

また、第3回カウンセリングの頃から徐々にどのように問題を解いたのか、を文章で伝えることができるようになっていった。自分一人で問題を解くときも解き方の説明をするようになり、より深く長い時間考察することができるようになった。それは母親も実感しており、第6回カウンセリングのときに「最近家でも自分の考えを文章で話すようになったんです」という話を聞いた。ふり返りシートを文でかけるようになったのもこの頃からである。

途中の式をかくことはそれを約束ごととしたときからできるようになっていたが、図をかいて文章題を解くことはカウンセリングの最後の頃までできなかった。しかし、割合の問題を解くときは、関係図を用いた方がよくわかる、よく解けるということを理解してからはよく図をかいて文章題を解くことができるようになった。

学習への自信・意欲の評価

アセスメントのところでも述べたが、A男は当初から算数に対する意欲があり、計算問題に対する自信もあった。意欲は、問題の意味がわからなくなったときやA男が疲れているときは少し低下する 때가あったが、学習への意欲はすべてのカウンセリングを通して概ね保っており、難しい問題も最初からあきらめることなく挑戦していた。

計算問題に対する自信も当初から一貫しており、それゆえ当初は問題を頭の中で計算しようとしたり、問題を解いた後確かめをしようとしたりしなかった。しかしカウンセリングで身につかせた学習方略によって問題を正答する数が増えていくと、A男は嬉しい顔をよくするようになり、より積極的に問題を解くようになった。

A男は文章題に対する自信は事後評価での質問紙でも変化は見られず、文章題に対する自信をA

男につけさせる目的は達成されなかった。しかし、A男は割合に関する文章題は関係図を用いると解けることを実感しており、少なくとも割合に関する文章題への自信はついたように思われる。

考 察

本事例では学習相談活動で、文章題を解くことを苦手としていた小学校6年生の男児A男に対して、認知カウンセリングの手法をもとにした個別的学习支援を行った。

アセスメントの結果から、A男は認知や注意の資源をうまく配分できなかったため頭の中で全ての計算処理をしようとしても正しい答えを導きだせなかったと考えられた。そこで支援の方略として、文章題で大事なところには線を引き本人が文章を忘れてしまっても注意をひきつけるようにする、紙にかいた途中の式や図などを外的リソースとして用いることで計算に使う認知資源の量を減らしてうまく資源を配分できるようにする、計算した後は必ず確かめをすることでもう一度答えに注意を向ける、問題を解いた後解き方の説明をA男自身の言葉ですることによってA男の理解を促進する、という方法を用いることにした。

援助の評価のところで述べたが、カウンセリングで上記の学習方略を用いたところ、A男はまず文章の大事なところには線を引くこと、計算が終わった後に必ず確かめをすること、ができるようになり、一度その方略を獲得するとその後はカウンセラーに言われずともするようになった。これによって、正答率が上がっていき、この経験がA男にとって良い効果をもたらしたと考えられる。

次に、どのように問題を解いたのかを、徐々にではあるが文章で伝えることができるようになっていった。これもカウンセリングを重ねていくうちに、何も言われずとも解き方の説明をするようになった。市川（2000）によると、このような言語的記述は、「理解の診断や深化に役立つ」ち、「説明するということ自体が、コミュニケーション能力の育成という観点から重要である」と考えられている。よってA男は、問題の解き方を説明することで、より深く長い時間考察することができるようになったと考えられる。また、母親の話からこの言語的記述は家庭でも生かされていることがわかり、コミュニケーションの育成の面から考え

てもA男に良い影響を及ぼしたと考えられる。

A男は途中の式をかくという外的リソースの用い方はそれを約束したときからできるようになっていたが、図をかいて文章題を解くことはカウンセリングの最後の頃までできなかった。これは、当初は図を用いても文章題の解決ができず、植阪（2009）の方略がとれていなかったことが原因であると考えられる。そのため、教訓を意識させることができず、自発的に図を用いるように促すことができなかった。それらの支援を行う前に、A男がより理解できる図のかき方を教える必要があった。最初は、線分図で文章題を理解してもらおうとしたが、線分図ではA男の理解促進はできなかった。割合に関する文章題においても線分図を用いる考え方では、わからなくなることがあった。そこで、割合の問題では関係図を用いて解くことを教えたところ、A男は理解することができ、文章題を解くことができた。それにより、割合の関係図はA男にとって理解しやすいものであったことがわかった。A男はその後、自発的にふり返りシートに文で記述し、割合の文章題において関係図を用いることの重要性を教訓として意識化していた。そして、すぐに関係図を自発的に用いて問題を解くようになった。これは関係図を用いることの重要性をA男が実感し、割合の文章題を解くたびその教訓が引き出されていたためであると考えられる。このように、学習者本人がその図を使うことの重要性を感じられなければ、教訓を意識化して後にそれを引き出すことはできない。そのため、学習の支援の際には本人が一番理解できる図をその都度見つける必要がある。

A男が図を使えるようになったことは成功体験の面からも説明することができる。重松（1993）は、クライアントに図の活用による成功体験を体得させたことで、方略に対して関心を向けさせていた。このように図を使うことで問題が解けるといふ成功体験が得られると、その方略を用いるようになると考えられる。よってA男は、関係図を用いると割合の問題がよくわかり、よく解けたという成功体験をしたことで、割合の文章題を解くときは図をかいて考えるという方略をとるようになったと考えられる。そのため、A男は成功体験を得てからすぐに自発的に図を用いることができたようになった。図を用いる以外の方略も、それ

を用いたことで正答できるという成功体験を得たことによって身についたとも考えられ、新たな学習方略を獲得するためにはそれを用いたことによる成功体験が必要であると考えられる。

これまで述べてきたようにできるようになったことは多いが、自分から図を用いて文章題を解くことは割合の問題でしかほぼ見られなかった。これは割合の問題でしか図を用いて解くことの教訓や成功体験が得られなかったためであると考えられる。ふり返ってみると、割合以外の文章題では、図をかくことはできるがそれを用いずとも計算はできていたり、カウンセラーが提案した図を使っても問題を解決することができなかつたりしており、確かに図を用いる重要性が教訓として意識されておらず、成功体験も得られていなかった。A男は文章題全般に対しての苦手意識はまだ完全には払拭されておらず、わからない文章題を解くときは必ず図をかいて考えることはまだできていない。そのため、ほかの様々な文章題においても図を用いることで問題が解けるという成功体験を何度も得て、図を用いて文章題を解くという教訓が意識される必要がある。それによりA男にその方略が身につくと、わかりにくい文章題に出会っても図をかいて挑戦することができるであろう。これはA男の今後の課題であるといえる。

引用文献

- 市川伸一 (1989). 認知カウンセリングの構想と展開 心理学評論, **32**, 421-437.
- 市川伸一 (1993). 「数学的な考え方」をめぐっての相談・指導 市川伸一 (編) 学習を支える認知カウンセリング—心理学と教育の新たな接点— ブレーン出版 pp.36-61.
- 市川伸一 (2000). 概念, 図式, 手続きの言語的記述を促す学習指導—認知カウンセリングの事例を通しての提案と考察— 教育心理学研究, **48**, 361-371.
- 小島奈々恵・岡直樹・児玉真樹子・木船憲幸・外山智絵 (2011). にこにこルームの学習支援が小学生に及ぼす効果 (6)—平成23年度の小学生と保護者を対象とした調査— 広島大学心理学研究, **11**, 323-332.
- 重松清文 (1993). 図的表現による理解を重視した算数学習指導 市川伸一 (編) 学習を支える認知カウンセリング—心理学と教育の新たな接点— ブレーン出版 pp.96-110.
- 植阪友理 (2009). 認知カウンセリングによる学習スキルの支援とその展開—図表活用方略に着目して— 認知科学, **16**, 313-332.